

V110/Digag-S



BIBLIOTHEEK  
PPO-sector AGV  
Postbus 430  
8200 AK Lelystad  
0320 291111

# Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond

## Gewasmiddag KOOL

d.d. 15 september

1989

spruitkool	5.100
stufkool	3.480
bloenkool	2.400
boerenkool	530

PROEFSTATION



LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200 - 22714

# **Gewasmiddag KOOL**

**d.d. 15 september**

**1989**

- \* Statistische informatie over de koolteelt in Nederland.
- \* Effect van plantdatum op groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool.
- \* Groei en ontwikkeling van spruitkool.
- \* Keus genoeg bij kluitplanten voor bloem-, spruit- en sluitkool.
- \* Bemesting van kool.
- \* Onderzoek naar de invloed van de rijpheid en bewaarmethode op de bewaarbaarheid van Chinese kool.
- \* Bladvlekkenziekte in spruitkool door *Mycosphaerella brassicicola*.
- \* Optimalisatie van de koolvliegbestrijding.

P.H.M. Dekker

1. Areaal

Uit gegevens van het CBS en ramingen van het CAD-agv blijkt dat het areaal koolgewassen in de laatste 20 jaar met ongeveer 1000 ha is toegenomen tot een areaal van 12.600 ha in 1988.

De verdeling over de verschillende typen koolgewassen is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Ontwikkeling van het areaal koolgewassen in Nederland.

Areaal in ha gemiddeld per jaar. Bron: CBS + CAD-agv.

	1966 t/m 1968	1976 t/m 1978	1986 t/m 1987	1988
spruitkool	5.100	5.570	6.110	5.750
sluitkool	3.480	3.450	3.170	3.350
bloemkool	2.400	2.590	2.460	2.380
boerenkool	530	540	580	520
broccoli	-	10	220	400
Chineze kool	20	100	180	200
totaal koolgewassen	11.530	12.260	12.720	12.600

2. Teeltgebieden

De augustus/september-steekproef van het CBS geeft goed weer welke provincies de belangrijkste teeltgebieden zijn. Dit is weergegeven in tabel 2. Noord-Holland is het belangrijkste teeltgebied voor de sluit- en bloemkool en spruitkool wordt het meest in Zuid-Holland geteeld. In Noord-Holland wordt relatief veel boerenkool geteeld, voornamelijk als maaiboerenkool voor de verwerkende industrie. Het areaal broccoli en Chinese kool wordt door het CBS niet geregistreerd. De belangrijkste teeltgebieden voor broccoli zijn Noord-Holland en Friesland, terwijl in Limburg veel Chinese kool wordt geteeld.

Tabel 2. Verdeling van het areaal koolgewassen in Nederland in 1988 over de provincies volgens CBS - augustus/september-steekproef.

	Nederland totaal	Noord- Holland	Zuid- Holland	Noord- Brabant	Limburg	overige provincies
herfstsluitkool						
wit	522	353	4	35	62	68
rood	398	198	39	96	20	45
savooi	241	30	13	109	54	35
bewaarsluitkool						
wit	1.268	1.115	15	15	60	63
rood	522	366	17	40	37	62
savooi	95	27	12	13	31	12
sluitkool totaal	3.046	2.089	100	308	264	285
bloemkool	2.376	1.425	351	205	174	221
spruitkool	5.751	133	3.997	786	184	651
boerenkool	519	60	43	218	81	117
totaal koolgewassen						
CBS aug./sept.	11.692	3.707	4.491	1.517	703	1.274

### 3. Productie en afzet

In de tabellen 3 t/m 8 wordt per type koolgewas de ontwikkeling van de handelsbalans weergegeven. Weergegeven is de situatie van 20 jaar geleden (gemiddelde van de 3 seizoenen 1966/1967 t/m 1968/1969), de situatie van 10 jaar geleden (gemiddelde van de 3 seizoenen 1976/1977 t/m 1978/1979) en de situatie van de afgelopen drie jaar waarbij de resultaten van de 2 seizoenen 1986/1987 en 1987/1988 zijn gemiddeld en de resultaten voor het seizoen 1988/1989 zijn ingevuld voor zover het cijfermateriaal nu beschikbaar is. In tabel 10 is de ontwikkeling van de handelsbalans van alle koolgewassen gezamenlijk gegeven.

Tabel 3. Ontwikkeling handelsbalans sluitkool (witte, rode, savooie en spitskool gezamenlijk). Gemiddeld per jaar x 1000 ton. Bron: PGF.

	1966/1967 - 1968/1969	1976/1977 - 1978/1979	1986/1987 - 1987/1988	1988/1989
produktie	140	170	183	144
import	1	5	8	-
beschikbaar	141	175	191	-
binnenland - vers	41	38	40	-
- industrie	50	54	52	-
export	32	70	77	-
onverkocht	18	13	22	-

Conclusie: dankzij toegenomen export heeft de produktie van sluitkool zich kunnen uitbreiden. De produktie in het laatste seizoen 1988/1989 was beduidend lager dan het gemiddelde van de twee voorafgaande seizoenen.

Tabel 4. Ontwikkeling handelsbalans spruitkool. Gemiddeld per jaar x 1000 ton. Bron: PGF.

	1966/1967 - 1968/1969	1976/1977 - 1978/1979	1986/1987 - 1987/1988	1988/1989
produktie	52	70	99	95
import	1	2	2	-
beschikbaar	53	72	101	-
binnenland - vers	22	31	35	-
- industrie	3	5	5	-
export	27	35	51	-
onverkocht	1	1	10	-

Conclusie: dankzij toegenomen export en een toegenomen binnenlands verbruik als verse groente heeft de produktie van spruitkool zich kunnen uitbreiden.

Tabel 5. Ontwikkeling handelsbalans bloemkool. Gemiddeld per jaar x 1000 ton.  
Bron: PGF.

	1966/1967 - 1968/1969	1976/1977 - 1978/1979	1986/1987 - 1987/1988	1988/1989
produktie	54	54	51	47
import	29	38	44	53
beschikbaar	83	92	95	100
binnenland - vers	72	85	83	91
- industrie	4	1	1	2
export	4	4	8	6
onverkocht	3	2	3	1

Conclusie: de produktie van bloemkool is zeer stabiel, de import heeft zich sterk uitgebreid. In 1988 was de import zelfs groter dan de eigen produktie.

Tabel 6. Ontwikkeling handelsbalans boerenkool. Gemiddeld per jaar x 1000 ton.  
Bron: PGF.

	1966/1967 - 1968/1969	1976/1977 - 1978/1979	1986/1987 - 1987/1988	1988/1989
produktie	6	10	13	12
import	-	-	-	
beschikbaar	6	10	13	
binnenland - vers	3	4	5	
- industrie	2	6	8	
export	1	-	-	
onverkocht	-	-	-	

Conclusie: Na een uitbreiding van de produktie in de jaren zeventig ten behoeve van de industriële verwerking is de markt voor boerenkool nu stabiel.

Tabel 7. Ontwikkeling handelsbalans Chinese kool. Gemiddeld per jaar x 1000 ton.  
Bron PGF.

	1966/1967 - 1968/1969	1976/1977 - 1978/1979	1986/1987 - 1987/1988	1988/1989
produktie	1	2	7	8
import	0	-	3	4
beschikbaar	1	2	10	12
binnenland - vers	1	2	6	6
- industrie	-	-	-	-
export	-	-	4	6
onverkocht	-	-	-	-

Conclusie: in de laatste 10 jaar heeft de produktie van Chinese kool zich uitgebreid door een toegenomen binnenlandse vraag en een vergrote export.

Tabel 8. Ontwikkeling handelsbalans broccoli. Gemiddeld per jaar x 1000 ton.  
Bron: PGF.

	1966/1968	1976/1978 -	1986/1987 -	1988/1989
produktie	-	-	2	3
import	-	-	2	3
beschikbaar	-	-	4	6
binnenland - vers	-	-	3	4
- industrie	-	-	-	-
export	-	-	1	2
onverkocht	-	-	-	-

Conclusie: tot 10 jaar geleden werd er niet of nauwelijks broccoli in Nederland geteeld. De produktie was in 1988 hoger dan gemiddelde produktie in de twee daaraan voorafgaande jaren.

Tabel 9. Ontwikkeling handelsbalans koolgewassen totaal. Gemiddeld per jaar x 1000 ton. Bron PGF.

	1966/1967 - 1968/1969	1976/1977 - 1978/1979	1986/1987 - 1987/1988	1988/1989
produktie	253	306	355	309
import	31	45	59	-
beschikbaar	284	351	414	-
binnenland - vers	139	160	172	-
- industrie	59	66	66	-
export	64	109	141	-
onverkocht	22	16	35	-

Conclusie: De produktie van koolgewassen is in de jaren zeventig toegenomen dankzij een lichte toename van het verse verbruik in Nederland en een toegenomen export. De produktie in het seizoen 1988/1989 was niet hoger dan de gemiddelde produktie 10 jaar geleden.

#### 4. Vers gebruik koolgewassen in Nederland

Door het PGF wordt ieder jaar een raming gemaakt van het gebruik van verse groenten in kg per hoofd van de bevolking per jaar.

In tabel 10 wordt de ontwikkeling gekenschetst voor de koolgewassen.

Tabel 10. Berekend versgebruik koolgewassen in Nederland in kg per persoon per jaar.

	1966/1967 - 1968/1969	1976/1977 - 1978/1979	1986/1987 - 1987/1988	1988/1989
bloemkool	5,8	6,1	5,7	6,2
sluitkool	3,2	2,7	2,7	-
spruitkool	1,7	2,2	2,4	-
overige koolsoorten	0,3	0,4	1,0	-
totaal koolgewassen	11,0	11,4	11,8	-

Conclusie: het totaal versgebruik aan koolgewassen in Nederland is zeer stabiel; wel doen er zich verschuivingen voor binnen de koolgewassen.



## 5. Produktiewaarde

Door het PGF wordt jaarlijks de produktiewaarde van groentegewassen berekend. In tabel 11 is de ontwikkeling weergegeven van de produktiewaarde per kooltype en die van de koolgewassen totaal.

Twintig jaar geleden was de gemiddelde produktiewaarde 79 miljoen gulden; in de periode 1986 - 1988 was dit opgelopen tot 206 miljoen gulden. Dit lijkt een forse toename, maar gecorrigeerd naar de koopkracht van de gulden is het feitelijk een lagere produktiewaarde dan die van 20 jaar geleden.

Tabel 11. Ontwikkeling produktiewaarde koolgewassen gemiddeld per jaar in Nederland x miljoen gulden. Bron: PGF.

	1966/1967 - 1968/1969	1976/1977 - 1978/1979	1986/1987 - 1987/1988	1988/1989
spruitkool	39	68	77	-
bloemkool	22	52	61	67
sluitkool	17	44	52	-
broccoli	-	-	6	8
boerenkool	1	2	4	-
Chinese kool	-	1	6	7
totaal koolgewassen	79	167	206	-

# EFFECT VAN PLANTDATUM OP GROEI, ONTWIKKELING EN OPBRENGST VAN WITTE KOOL

C.P. de Moel en A.P. Everaarts

## 1. Inleiding

Er is slechts beperkte informatie beschikbaar ten aanzien van de invloed van het tijdstip van planten op de groei en opbrengst van witte kool aan het eind van het seizoen, of op de benodigde duur van de teelt om een kool van een bepaald gewicht te bereiken. Daarom zijn in 1986 en 1987 op het PAGV proeven uitgevoerd waarin het effect van het tijdstip van uitplanten op groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool werd bestudeerd.

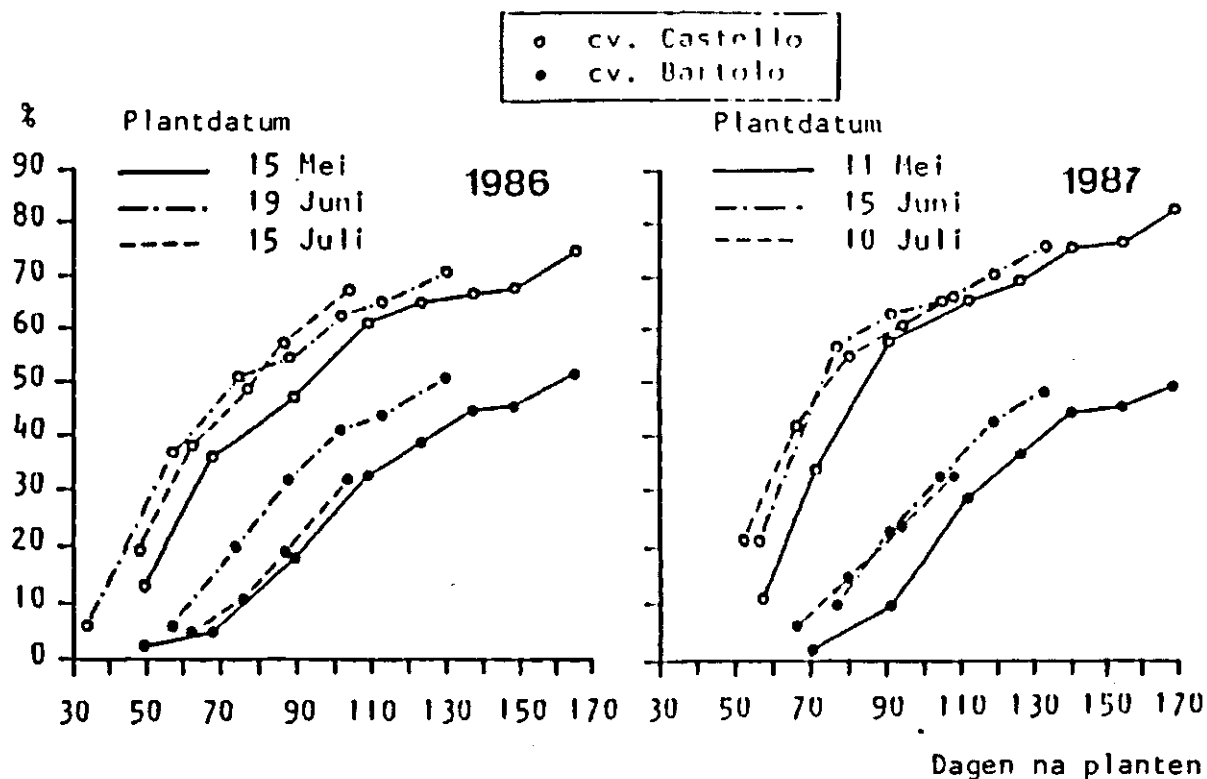
## 2. Uitvoering van de proeven

Twee rassen werden geplant: Castello, een tamelijk vroeg ras voor de verse markt, en Bartolo, een laat ras voor de bewaring. De planttijdstippen waren in mei, juni en juli, terwijl de oogst eind oktober was. Voor beide rassen was de plantdichtheid 33.000 planten per hectare. Op regelmatige tijdstippen werd een gedeelte van het gewas geoogst en werd het vers- en drooggewicht bepaald en de verdeling van het gewicht over de verschillende onderdelen van de plant.

## 3. Resultaten

### 3.1 Ontwikkeling en groei

Uit de waarnemingen bleek dat het ras Castello aanzienlijk sneller met koolvorming begon dan het ras Bartolo. Castello begon met koolvorming ongeveer 35 tot 45 dagen na planten, Bartolo ongeveer 55 tot 75 dagen na planten. Over het algemeen was de start van koolvorming het snelst bij uitplanten in juni. Voor beide rassen vond de koolvorming in 1986 sneller plaats dan in 1987. Dit waarschijnlijk als gevolg van de grotere hoeveelheid straling in 1986. Het ras Castello investeert een groter gedeelte van het totale bovengrondse gewicht in de kool dan het ras Bartolo (figuur 1). Deze verdeling van het gewicht over de plant wordt beïnvloed door het tijdstip van planten. Bij planten in juni en juli komt een groter percentage van het totale gewicht in de kool dan bij planten in mei.



Figuur 1. Koolgewicht als percentage van het totale bovengrondse gewicht van het gewas.

### 3.2 Opbrengst

De opbrengsten in 1987 waren lager dan die in 1986, terwijl de opbrengst in beide jaren afnam naarmate later werd uitgeplant (tabel 1).

De 'opbrengst index', dat is de gewichtshoeveelheid kool die geoogst wordt ten opzichte van het totale gewicht van het gewas, daalt met later planten. Vooral voor het ras Bartolo wanneer in juli geplant, is deze index erg laag. Dat komt omdat het ras Bartolo zo laat met koolvorming begint, waardoor bij oogsten eind oktober het groeiseizoen voor de koolvorming erg kort is en de kool dus in een jong stadium wordt geoogst. Bij later planten neemt voor beide rassen het gewicht per kool af. De kwaliteit van de kool van het ras Bartolo in juli uitgeplant was niet acceptabel, als gevolg van een afwijkende vorm van de kool en een slechte vulling.

Voor het ras Castello is een gewicht per kool van 2-5 kilo te veel. De verse markt geeft de voorkeur aan een koolgewicht tussen de 750 en 1500 gram. De hoogste opbrengst tussen deze grenzen wordt meestal gehaald bij een gemiddeld koolgewicht van 1100 gram. In tabel 2 staat het aantal dagen na planten en de datum waarop het ras Castello een gemiddeld koolgewicht van 1100 gram bereikte. We kunnen hieruit concluderen dat voor het ras Castello planten tot half juli goed mogelijk is.

Tabel 1. Opbrengst en samenstelling van de opbrengst in relatie tot plant-tijdstip.

jaar ras	plant- datum	oogst		opbrengst (t ha <sup>-1</sup> )		opbrengst index (%)	gewicht per kool (kg)
		datum	dagen na planten	totaal	kool		
1986							
Castello	15 mei	27 okt.	165	197,3	157,4	80	4,7
	19 juni	27 okt.	130	173,2	126,8	73	3,8
	15 juli	27 okt.	104	118,3	83,2	71	2,5
Bartolo	15 mei	27 okt.	165	212,7	117,7	55	3,5
	19 juni	27 okt.	130	186,4	99,1	53	3,0
	15 juli	27 okt.	104	120,9	39,6	33	1,2
1987							
Castello	11 mei	26 okt.	168	161,2	138,3	86	4,2
	15 juni	26 okt.	133	114,7	94,1	82	2,8
	10 juli	26 okt.	108	87,8	65,1	74	2,0
Bartolo	11 mei	26 okt.	168	174,4	91,9	53	3,0
	15 juni	26 okt.	133	150,6	77,4	51	2,4
	10 juli	26 okt.	108	100,4	35,9	36	1,1

Bij hogere plantdichtheden dan 33000 planten per hectare wordt de groeiduur wel langer, maar gewoonlijk kan er zeker tot eind oktober geoogst worden.

Tabel 2. Aantal dagen na planten en datum waarop het ras Castello een gemiddeld koolgewicht van 1100 gram bereikte.

1986			1987		
plant- datum	dagen na planten	datum	plant- datum	dagen na planten	datum
15 mei	69	23 juli	11 mei	75	25 juli
19 juni	62	20 aug.	15 juni	72	26 aug.
15 juli	70	23 sept.	10 juli	74	22 sept.

#### 4. Conclusie

Voor een hoge opbrengst en goede kwaliteit van het bewaarras Bartolo, moet het planten vroeg in het seizoen gebeuren. Laat uitplanten doet de opbrengst dalen en kan de kwaliteit nadelig beïnvloeden. Met het ras Castello voor de verse markt, kan zeker tot half juli geplant worden, wanneer een gemiddeld koolgewicht van ongeveer 1100 gram nagestreefd wordt.

A.P. Everaarts en C.P. de Moel

## 1. Inleiding

Voor spruitkool kennen we drie belangrijke teeltmaatregelen waarmee we het oogsttijdstip van het gewas en daarmee de planning van de oogst kunnen beïnvloeden. Een eerste teeltmaatregel is de rassenkeuze. Door vroege, midden-vroege en late rassen te planten kan de oogst gespreid worden. Twee andere belangrijke teeltmaatregelen voor het spreiden van de oogst zijn het kiezen van het tijdstip van planten en de plantdichtheid.

Over het effect van de laatste twee teeltmaatregelen op de opbrengst en sorteringsverhouding en dan vooral van de combinatie van de twee teeltmaatregelen, is nog weinig bekend. Tevens bestaat er nog weinig inzicht in de groei en ontwikkeling van het gewas spruitkool, en hoe teeltmaatregelen via beïnvloeding van die groei en ontwikkeling uiteindelijk de eindopbrengst bepalen.

Daarom is in 1988 op het PAGV een onderzoeksprogramma van start gegaan waarin de effecten van het tijdstip van planten en de plantdichtheid op de groei, ontwikkeling en opbrengst van spruitkool worden bestudeerd.

## 2. Uitvoering van de proeven

De spruitkool wordt op drie tijdstippen uitgeplant, nl. begin mei, eind mei en eind juni. Op elke tijdstip wordt in drie dichtheden geplant. In 1988 was dit 40.400, 32.500 en 28.400 planten per hectare. In 1989 zijn de verschillen in plantdichtheid iets groter gekozen, nl. 44.400, 33.300 en 26.600 planten per hectare. Dat is resp. 30, 40 en 50 cm afstand tussen de planten in de rij, bij een rijafstand van 75 cm. Wel werd op dezelfde tijdstippen als in 1988 geplant. Na het uitplanten wordt op regelmatige tussenpozen een gedeelte van het gewas geoogst, en wordt het vers- en drooggewicht, de lengte van de stengel, het aantal bladeren, het aantal spruiten en dergelijk bepaald. Zodoende wordt een inzicht in de groei en ontwikkeling van het gewas bij de verschillende teeltmaatregelen verkregen.

## 3. Resultaten

Uit de resultaten van 1988 wat betreft opbrengst en sortering bleek dat de gemiddelde opbrengst (van drie oogsttijdstippen) terugliep naarmate later was

geplant. Gemiddeld over de drie plantdichtheden bedroeg de opbrengst per hectare van het begin mei uitgeplante gewas 25 ton, van het eind mei uitgeplante gewas 22 ton en van het eind juni uitgeplante gewas 16 ton. De eerste oogst viel voor elke plantdatum op hetzelfde aantal dagen na planten en was voor de drie plantdata resp. begin oktober, begin november en begin december. Over de drie oogsttijdstippen verschoof de sortering steeds van fijn naar grover.

Voor elk planttijdstip gaven de drie dichtheden geen verschil in opbrengst te zien. Natuurlijk was er wel een verschil in sortering tussen de drie dichtheden. Naarmate de plantdichtheid hoger was, was de sortering fijner.

De eerste oogst in 1989 van het gewas dat op 2 mei jl. werd uitgeplant, laat wel een effect van dichtheid op de opbrengst zien. Geoogst werd op 29 augustus; dat is 119 dagen na planten.

Per plantdichtheid bedroeg de opbrengst per hectare resp. 12,3 ton (44.400 planten), 11,3 ton (33.300 planten) en 9,4 ton (26.600 planten).

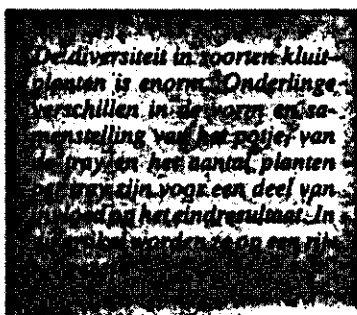
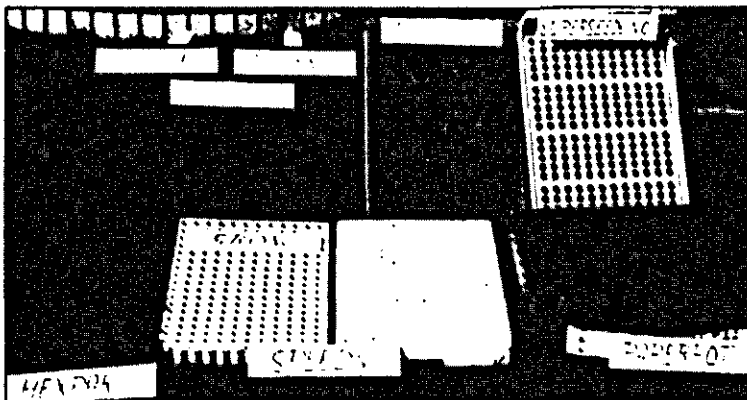
In 1988 was de eerste oogst op 161 dagen na planten met een opbrengst van 19 ton per hectare. Dit jaar was de eerste oogst op 119 dagen met gemiddeld over de drie plantdichtheden 11 ton per hectare als opbrengst. Hoewel de opbrengst als zodanig wel lager is, bleek de eerste oogst dit jaar aanzienlijk vroeger te kunnen worden uitgevoerd dan vorig jaar.

De gegevens over groei en ontwikkeling van het gewas behoeven nog nadere uitwerking. Duidelijk is al wel dat een gewas dat eind juni wordt uitgeplant zich vanwege de dan hoge temperaturen snel ontwikkelt en sneller tot spruitvorming overgaat dan gewassen die begin of eind mei uitgeplant worden.

Het onderzoek wordt dit jaar en volgend jaar voortgezet om een indruk van de resultaten over meerdere jaren te kunnen verkrijgen.

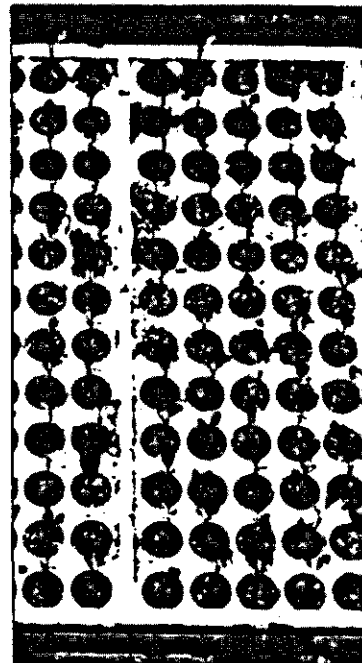
# Keus genoeg bij kluitplanten voor bloem-, spruit- en sluitkool

Voor het gebruik van kluitplanten voor de teelt van bloem-, spruit- en sluitkool bestaat in de praktijk een toenemende belangstelling. In verband met de snelle ontwikkelingen bij de verschillende systemen voor het opkweken van planten zijn in dit artikel de diverse mogelijkheden nog eens op een rijtje gezet. Daarbij zal vooral aandacht worden besteed aan de voor- en nadelen van het gebruik van kluitplanten. Ook de naamgeving en de verschillende typen kluitplanten komen aan bod.



Een groot voordeel van kluitplanten is dat ze uniform zijn en bij de opkweek en het uitplanten meer handelbaar zijn dan losse planten. Een ander voordeel is dat aan de plant nog wat stikstof mee kan worden gegeven vlak voordat deze wordt uitgeplant. Dat bevordert een snelle weggroei.

Afhankelijk van het opkweekstelsel dat is gebruikt, wordt aan-



bevolen de planten water te geven voordat ze worden uitgeplant. Hierdoor zal men na het planten niet direct hoeven te beregenen, waardoor grotere oppervlakten achter elkaar kunnen worden geplant. Bij sommige typen kluitplanten kan het uitplanten in hoge mate worden geautomatiseerd en dat geeft vooral bij grotere oppervlakten een aanzienlijke arbeidsbesparing.

Een nadeel van kluitplanten kan de prijs zijn. Daarnaast zal voor sommige gespecialiseerde uitplantssystemen meestal een loonwerker moeten worden ingeschakeld. Het is van groot belang dat u goede afspraken met de plantenkweker maakt over de kwaliteit van het te leveren materiaal. In NTS-verband is over het afleveren gediscussieerd evenals de eigenschappen waaraan planten moeten voldoen. Hierbij kwam een aantal punten naar voren. Het bestelde ras moet ook inderdaad worden geleverd, bij het materiaal moet het ras duidelijk zijn aangegeven, de planten moeten uniform, stevig en vrij van ziekten zijn en een zekere lengte hebben.

Elke teler zal de verschillende voor- en nadelen van het gebruik van kluitplanten echter voor zijn eigen situatie moeten afwegen.





Een overzicht van de voor- en nadelen vindt u in bijgaand kader.

In tabel 1 staan enkele definities van benamingen die voor kluitplant-systemen worden gebruikt. Deze definities zijn opgesteld door de Commissie Benamingen Land- en Tuinbouwtechniek en weergegeven in de tweede aanvulling op het 'Blauwe Boekje' (Benamingen Land-, Tuin- en Bosbouwtechniek, vierde druk) zoals dat verscheen in het blad Landbouwmecanisatie van april 1985.

In principe moet de voorkeur worden gegeven aan Nederlandse termen als papierkluitplant, perskluitplant en opkweekblad. In de praktijk blijken termen als papierpot, superseedling en tray echter beter ingeburgerd te zijn dan de Nederlandse namen. Bij de huidige definities valt de perspot niet onder de kluitplanten. Er valt echter veel voor te zeggen ook deze onder de noemer kluitplanten te brengen, omdat er geen essentieel verschil bestaat tussen kluitplanten en perspotplanten.

### Typen kluitplanten

In tabel 2 vindt u een overzicht van de typen kluitplanten en perspotten die bij koolgewassen in gebruik zijn. Duidelijk is dat er tussen de kluitplanten onderling nogal wat verschillen bestaan.

Voor kluitplanten met los gestorte grond geldt in het algemeen de volgende produktiewijze: de grond wordt in de tray gestort, waarna deze licht wordt aange-

**Tabel 1. Enkele benamingen bij kluitplant opkweeksystemen en perspotten**

Losse plant	Plant die uit een kweekbed wordt getrokken om te worden geplant
Kluitplant	Plant die in een relatief kleine hoeveelheid losse grond of een ander bewortelingsmedium is opgekweekt. De ondergrondse delen van elke plant zijn daarbij door tussenwanden gescheiden
Papierpot of papierkluitplant	Kluitplant die met een papieren omhulsel wordt geplant
Perspot	Kleine hoeveelheid samengeperste grond met een plantgat of zaaiholte
Perspotplant	Plant die in een perspot is opgekweekt
Superseedling of perskluitplant	Kluitplant die in samengeperste grond of een ander bewortelingsmedium is opgekweekt
Tray of opkweekblad	Een voorgevormd kunststof blad voor het opkweken en transporteren van kluitplanten

drukt en het zaaigat wordt geponsd. Vervolgens wordt gezaaid, afgestrooid met vermuciel of ander materiaal en wordt de tray afgeveegd. Tijdens deze werkgang kan nog water worden gegeven. Het afstrooien gebeurt om de grond vochtig en het zaad op zijn plaats te houden, zodat de wortels goed in de grond groeien.

Voor het papierpotsysteem wordt een papieren honingraatvorm in een doos geplaatst. Deze wordt gevuld met grond en aangetrild. Vervolgens wordt gezaaid, afgestrooid en afgeveegd. Nadat water is gegeven, raken de celletjes van de honingraat los van elkaar. Daardoor ontstaan aanen geslo-

ten, maar wel losse, door papier omhulde kluitjes.

Bij de superseedling wordt een machinaal voorgeperst kluitje los in de tray geplaatst, waarna wordt gezaaid, gestrooid en afgegreken.

De typen kluitplanten met los gestorte grond kunnen het nadeel hebben dat de vulling niet optimaal uniform is, waardoor de kluit niet helemaal is doorgeworteld. Bij het uitplanten kan de kluit dan enigszins uit elkaar vallen of grond verliezen.

Bij de voorgeperste of in papier gehulde kluitjes wordt dit probleem ondervangen. Deze typen zijn daarom bij het uitplanten wat meer handelbaar.

De vormen en afmetingen van kluitplanten lopen nogal uiteen. Op grond van theoretische overwegingen zou een pyramidevorm waarschijnlijk de beste worteling van het kluitje opleveren, aangezien de plant van nature boven in de kluit niet optimaal wortelt.

Praktisch gezien kleven aan deze vorm natuurlijk nogal wat bezwaren. In het algemeen zal gelden dat een plant met een lange kluit een grotere kans heeft om snel aan te slaan dan een plant met een korte kluit. Een plant met een lange kluit heeft namelijk minder snel last van een gebrek aan vocht. Bij het uitplanten moet er dan natuurlijk wel op worden gelet dat voldoende diep wordt geplant.

Hoe groter de inhoud van de kluit, des te meer 'reservevoedsel' de plant bij het uitplanten mee kan krijgen. Een kleinere kluit eist ook meer aandacht bij het opkweken, uitplanten en de weggroei, omdat een dergelijk kluit een geringere hoeveelheid water en meststoffen kan bevatten. Wat vochtige omstandigheden na het uitplanten kunnen het aanslaan van planten met een door papier omhuld kluitje bevorderen door een goed contact tussen papier en omringende grond te bewerkstelligen en te bevorderen dat het papier snel verteert.

Om een vergelijking met de kluitplanten te kunnen maken, zijn in het kader ook de in gebruik zijnde perspotten opgenomen. Met name voor de vroege teelten worden deze laatste ge-

**Tabel 2. Overzicht van kluitplantsystemen en perspotten voor bloem-, sluit- en spruitkool**

Speedy	Superseedling	Speedzel	Papierpot	Hexpak*	Perspot
Grond los gestort	Grond geperst	Grond los gestort	Grond los gestort	Grond los gestort	Grond geperst
Vorm, afmeting (hoogte x grootste breedte) en inhoud van de kluit					
Conisch, 4 x 2,4 cm, c.16 cm <sup>3</sup> (polyethyleen tray) 4 x 2,5 cm, c.14 cm <sup>3</sup> (polystyreen tray)	Cylindrisch, 4 x 2 cm, c.13 cm <sup>3</sup>	Vierkant, taps toelopend, 3,8 x 2,8 cm, c.20 cm <sup>3</sup>	Zeshoekig, recht, omhuld met papier, 7,4 x 3 cm, c.43 cm <sup>3</sup>	Zeshoekig, taps toelopend, 4,7 x 3 cm, c.17 cm <sup>3</sup>	Kubiek, 3 x 3 cm <sup>3</sup> , 4 x 4 cm, 5 x 5 cm, 27 cm <sup>3</sup> , 64 cm <sup>3</sup> , 125 cm <sup>3</sup>
Opkweek, type tray					
Op de tray Twee typen trays: - 'Grow' tray, polyethyleen, c.60 x 40 cm, 216 planten/tray, 900 planten/m <sup>2</sup> - Polystyreen tray, c.60 x 40 cm, 204 planten/tray, 850 planten/m <sup>2</sup>	Op de tray Polystyreen tray, c.60 x 40 cm, 240 planten/tray, 1000 planten/m <sup>2</sup> . Voor nog experimenteel IMAG/Jamafa-plantsysteem wordt de tray uitgerust met zogenaamde vingerstrips	Op de tray 'Hassy' of 'Quick' tray, polyethyleen, c.60 x 40 cm, 228 planten/tray, 950 planten/m <sup>2</sup>	In geplastificeerde doos voor eenmalig gebruik. Doos c.60 x 40 cm, 432 planten/doos, 1800 planten/m <sup>2</sup>	Op de tray Polyethyleen tray, uit scharnierende elementen opgebouwd, in ver zinkt stalen rand geplaatst, c.75 x 30 cm, 290 planten/tray, 1340 planten/m <sup>2</sup>	Los op de grond of in bak. Perspotten geheel los of aan de onderkant met elkaar verbonden, 216, 140, 96 planten/bak, 900, 583, 400 planten/m <sup>2</sup>

\*) Nog niet in algemeen gebruik.

\*\*) In geperste vorm is de pot qua afmeting en inhoud kleiner.

# Voor- en nadelen van het gebruik van kluitplanten

## Voordelen

- Bij het opkweken van kluitplanten worden door de uniforme condities bij de opkweek en de compacte opstelling het (dure) zaaizaad en de opweekuimte beter benut dan bij de opkweek van losse planten.
- Door de gelijkmatige kiemomstandigheden en de gelijke plantafstanden op de tray wordt een uniforme plant gekweekt. Dit is van belang voor een gelijkmatige weggroei na het uitplanten.
- De groei en ontwikkeling van kluitplanten kunnen door bijvoorbeeld het regelen van de water- en meststofgift (met name N) goed worden gestuurd.
- Het voorgaande punt en de goede mogelijkheden voor het gekoeld bewaren van kluitplanten maken een flexibele planning en uitvoering van de plantwerkzaamheden mogelijk.
- Het plantmateriaal is meer handelbaar en minder kwetsbaar. Tevens is sprake van minder wortelbeschadiging bij het uitplanten.
- Bij het gebruik van kluitplanten kunnen bestrijdingsmiddelen, meststoffen en water bij het uitplanten met de plant mee worden gegeven.
- Kluitplanten slaan vaak sneller aan, hebben minder last van uitval en geven een gelijkmatiger groeiend gewas.
- Als de kluitplanten voor het uitplanten voldoende nat kunnen worden gemaakt, is beregening - mits de planten goed zijn ge-

plant - na het uitplanten niet direct noodzakelijk.

- De opkweek en het uitplanten kunnen voor een groot deel worden geautomatiseerd en dat levert een besparing op de arbeid op. Voor sommige typen kluitplanten zijn vrijwel volautomatische plantsystemen ontwikkeld.

## Nadelen

- Kluitplanten kunnen mogelijk wat duurder zijn dan losse planten. Onder andere doordat duurder precisiezaad wordt gebruikt.
- Er is een geringe mogelijkheid voor het selecteren van bijvoorbeeld inteeltplanten. Op het opwekeblad kunnen inteeltplanten nog niet makkelijk worden onderscheiden.
- Voor het uitplanten van bijvoorbeeld paperpotplanten zal wellicht een loonwerker moeten worden ingeschakeld.
- Ziekten en plagen kunnen eventueel via de potgrond vanuit de plantenkwekerij worden verspreid. Ook het hergebruik van opwekebladen zou hieraan kunnen bijdragen.
- Met het oog op de kwaliteit van de planten is men afhankelijk van de plantenkweker.
- Kluitplanten zijn door de hoge dichtheden op de tray en het kleinere wortelvolumen vaak wat kleiner dan losse planten. Daardoor zijn ze soms wat moeilijker uit te planten. Bovendien zouden ze door hun kleinere afmeting wat gevoeliger voor vogel- of wildschade kunnen zijn.

ruikt, omdat door de ruimere afmetingen en het grotere volume in de potten vroeg kan worden gezaaid. Daardoor kan in het voorjaar een grote plant worden uitgeplant.

## Trays

Er zijn verschillende typen trays in gebruik (tabel 2). De twee materialen die voor trays worden gebruikt, zijn polystyreen - styropoer of 'piepschuim' - en polyethyleen (hard plastic).

De polystyreen tray is licht en niet huigzaam en daarom goed handelbaar.

De hard plastic trays als de Hassy en Quick trays zijn enigszins huigzaam. Met name de Grow tray - zonder rand - is vrij huigzaam en daarom wat minder handelbaar.

Het belangrijkste verschil in het materiaal met het oog op de opkweek zit in de hardheid van de oppervlakte van het materiaal. Bij polystyreen kunnen de wortels hechten aan het materiaal. Om dat te vermijden, moet een harde persing van dit materiaal worden gebruikt. De superseedling staat los in de tray om vast groeien zoveel mogelijk te voorkomen. De Hexpak tray is opgebouwd uit een aantal scharnierende elementen die aan de einden met elkaar zijn verbonden. De elementen zijn honingraatsgewij, naast elkaar in een onder-

steunende, verzinkt stalen rand geplaatst. Een nadeel van dit type tray is de vrij hoge kostprijs en de van een kwekers-bak afwijkende maat van de tray.

Alle trays hebben onder in elk plantgat een gat om overtollig water af te kunnen voeren. Aangezien de wortels ook door dit gat kunnen groeien, moet wel worden voorkomen dat de trays aan de ondergrond vast groeien. De trays worden daarom iets verhoogd opgesteld. In de meeste gevallen zal het worteltje in de lege ruimte onder de tray verdrogen en afsterven.

Bij het paperpotsysteem staan de plantjes in geplastificeerde dozen. Door het papieren omhulsel wordt voorkomen dat de paperpotjes aan elkaar vast groeien. Door de hoge dichtheid aan plantjes en het grote volume van de kluitjes zijn de gevulde dozen nogal zwaar. Het aantal planten per tray of doos varieert sterk en daardoor ook het aantal plantjes per vierkante meter bij de opkweek. Bij hoge dichtheden zal er vooral op moeten worden gelet dat de planten niet te lang en te dun worden. Een hogere dichtheid zal in het algemeen een lichtere plant betekenen.

Kluitplanten worden in de tray of doos (paperpots) afgeleverd. Speedies worden ook wel los verpakt in kartonnen dozen afgeleverd.

## Uitplanten

Speedies, superseedlings en speedzels kunnen met de gangbare plantmachines goed worden uitgeplant. Bij het paperpot-, Hexpak- en het nog experimentele IMAG/Jamala-systeem wordt gestreefd naar een hoge graad van automatiseren bij het uitplanten.

Als men paperpots uitplant, worden met een 'kam' vierentwintig potten in één keer opgepakt en op de aanvoerband naar het plantelement gelegd. Hierdoor kan één persoon meer dan een plantelement bedienen.

Bij het Hexpak-systeem wordt het 'lint' van plantelementen van de tray automatisch uit elkaar getrokken en nadat de planten er machinaal uit zijn gehaald, worden de elementen weer op de oorspronkelijke manier in de tray terug geplaatst. Op deze manier wordt vrijwel volautomatisch geplant. In het komende seizoen zal met deze machine in de praktijk ervaring worden opgedaan.

Bij het nog experimentele IMAG/Jamala-systeem staan de plantjes (superseedlings) op een gebruikelijke tray in een zogenaamde vingerstrip, die met lichtte klemmetjes het kluitje van een rij planten (tweintig) omvat. Met deze strip kan een hele rij plantjes tegelijk uit de tray worden gelicht en op de transportband van

een plant-element worden geplaatst. Een nadeel van dit systeem is het extra materiaal - de vingerstrips - die naast de trays nodig zijn. Na het planten moeten die weer worden terug naar de plantenkweker en in nieuwe trays worden teruggeplaatst.

## Conclusie

Gesteld kan worden dat een vrij breed scala aan typen kluitplanten beschikbaar is. De keus voor het gebruik van kluitplanten of losse planten hangt af van de arbeid en de ruimte die men zelf voor de opkweek beschikbaar heeft en van de prijs van het plantmateriaal.

Het kiezen voor een bepaald type kluitplant hangt onder andere af van het uitplantsysteem dat men heeft gekozen.

Te verwachten valt dat de kluitplanten die met de gangbare plantmachines kunnen worden geplant, aantrekkelijk zijn voor de kleinere bedrijven met wat meer spreiding in de teelten.

De typen kluitplanten voor de vrijwel volautomatische uitplantsystemen zullen - als die systemen goed functioneren - vooral aantrekkelijk zijn bij het uitplanten van grote oppervlakten in een vrij korte tijd.

A.P. EVERAARTS  
C.P. DE MOEL  
PAGV, Lelystad

H.H.H. Titulaer

"Het groeit als kool" is een Nederlandse uitdrukking met een waarheid als een koe. Produkties per hectare van 130 ton vers marktbaar produkt aan witte bewaarkool zijn vaak waargenomen. Tel daarbij op de oogstresten die meestal op het veld achterblijven en een gemiddelde produktie van 200 ton vers materiaal per hectare is een normaal verschijnsel.

De voedingsstoffen om deze produktie te behalen komen niet alleen uit de grond en/of de lucht; er moet ook flink bemest worden.

Uit onderzoek, vooral op de proeftuin Zwaagdijk, blijkt dat stikstofgiften tot 500 kg N per hectare nog steeds een opbrengststijging tot gevolg hebben. Ten opzichte van het stikstofaanbod van 300 à 350 kg N per hectare (grond + kunstmest) is deze opbrengststijging echter gering en statistisch niet betrouwbaar. Het stikstofbemestingsadvies voor witte bewaarkool is daarom vastgesteld op 300 Nmin.

Bij opvolging van dit advies blijft een relatief geringe hoeveelheid stikstof in de grond achter op het tijdstip van de oogst. Een hoger stikstofaanbod heeft vrijwel zeker een hoger gehalte aan reststikstof tot gevolg.

Uit onderzoek bij witte bewaarkool (1982-1987) is gebleken dat vrijwel direct vanaf het planten een hoog stikstofaanbod in de grond nodig is om de hoogste opbrengst te krijgen. Zo werkt deling van de stikstofgift meestal nadelig ten opzichte van een eenmalige basisgift van dezelfde hoogte.

Uit de onderzoeks- en waarnemingsresultaten is de conclusie getrokken dat:

1. koolsoorten tijdens de gehele groeiperiode een hoge stikstofverzorging nodig hebben;
2. bij de oogst zo weinig mogelijk stikstof in de grond moet achterblijven.

Om dit te bereiken is gedacht aan een bemestingssysteem via fertigatie. Hierbij worden water met daarin opgelost de voedingsstoffen in porties tijdens het groeiseizoen toegediend.

Dit onderzoek is in 1988 gestart op het PAGV met het gewas bloemkool. Door allerlei omstandigheden is dit onderzoek mislukt. In 1989 is dit onderzoek herhaald (zie schema). De hoeveelheid stikstof die toegediend wordt, is 250 kg N per hectare. In de eerste teelt is dit voor wat de fertigatie betreft niet helemaal gelukt, zodat het gewas duidelijk (kleur/opbrengst) achterbleef bij het normale breedwerpige bemestingssysteem. Momenteel wordt de proef herhaald.

## Koolteelt en milieu

De teelt van kool heeft het risico dat de kans op nitraatuitspoeling zeer groot is. Dit risico kan verminderd worden door er voor te zorgen dat de reststikstof van de grond na de oogst zo gering mogelijk is, hetgeen bereikt kan worden door het N-bemestingsadvies zo goed mogelijk op te volgen.

Een groter risico vormen echter de oogstresten. Per 10 ton oogstresten is ongeveer 30 kg N aanwezig; bij 50 ton is dat 150 kg N.

Bij mineralisatie van de oogstresten komt deze stikstof vrij en zal een bijdrage leveren aan de nitraatuitspoeling. De mate waarin dit gebeurt hangt af van een aantal factoren en kan door het nemen van maatregelen beïnvloed worden.

De beste maatregel is het verwijderen van alle oogstresten. Bij verscherping van de regelgeving in de wetgeving zou dit wel eens verplicht kunnen worden.

Bepalend voor de mate van uitspoeling zijn o.a.:

- de hoeveelheid oogstresten;
- methode van inwerken;
- temperatuur en vochtverloop na inwerken;
- structuur van de grond, grondsoort;
- toevoeging van stro/nitrificatieremmers.

# Stikstofbemestingssystemen bij bloemkool

Registratienr.: 2240

A.P. Everaarts

Projectnr. : 25.2.07

C.P. de Moel

Oogstjaar : 1989

H.H.H. Titulaer

Perceel : B4

J.H.G. Slangen (LUW)

W.N.K. Ligthart (DSM)

N <-----

	D	20	C	10	
	B	19	A	9	
III	E	18	E	8	II
	A	17	B	7	
--	C	16	D	6	--
	E	15	B	5	
	B	14	E	4	
IV	D	13	D	3	I
	A	12	C	2	
	C	11	A	1	
< 3 m >					
<-----10 m -----><-3 m->					

Voorvrucht: wintertarwe

Gewas: bloemkool

Ras: Plana

Rijafstand: 60 cm

afstand in de rij: 60 cm

Zaaidatum: 2/3

Plantdatum: begin mei

Bemesting: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 230 kg

K<sub>2</sub>O 300 kg

MgO

N variabel (zie objecten)

Veldjesgrootte: bruto 3 x 10 = 30 m<sup>2</sup>

netto 1,20 x 8,20 = 9,80 m<sup>2</sup>

Oogsten: 30 stuks/veldje (doorooft)

Objecten: A: 275 kg N breedwerpig

B: 275 kg N NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> druppel

C: 275 kg N 19-6-6- druppel

D: 275 kg N NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> gietslang

E: 275 kg N 19-6-6- gietslang

# ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN DE RIJPHEID EN BEWAARMETHODE OP DE BEWAARBAARHEID VAN CHINESE KOOL

C. van Wijk

## Inleiding

Volgens onderzoek van het ATO (voorheen Sprenger Instituut) te Wageningen is een goed seizoen bewaring van Chinese kool gedurende lange tijd (5 maanden) mogelijk. Hiertoe dient men de Chinese kool onder CA-condities te bewaren bij een temperatuur van 0 tot 1 graad Celsius. In de praktijk zijn de bewaarresultaten per seizoen sterk wisselend. "Rijpheid" van de kool zou hierbij een rol spelen.

Om op grotere schaal zowel de bewaarmethoden (CA en 'normaal') als de invloed van de rijpheid te toetsen, is in 1986/1987 bewaaronderzoek uitgevoerd op het toenmalig Sprenger Instituut. De teelt van het produkt is uitgevoerd op proeftuin Noord-Limburg en het PAGV. In dit onderzoek waren zaai- en oogsttijdstippen opgenomen, alsmede de rassen Osiris (gevoelig voor nerfbruin) en Kingdom '65. Er is bewaard gedurende 2 en 4 maanden. De resultaten van deze proef zijn vastgelegd in rapport no 2360 van het Sprenger Instituut. Uit het eerste proefjaar kwam naar voren dat CA-bewaring de aantasting van nerfbruin bij Osiris in de nabewaring beperkte. Bij het bewaarras Kingdom '65, dat weinig gevoelig is voor nerfbruin, was het verschil tussen de beide bewaarmethoden nihil. Wat beter gevulde kool (90-100%) gaf betere resultaten dan kool met 80% vulling. Duidelijk rijpe kool was ook minder gunstig voor de bewaarbaarheid.

Ter onderkenning van eventuele jaarinvloed zou het onderzoek in '87/88 voortgezet worden. Door verkeerde codering is voortzetting pas in '88/'89 uitgevoerd. In seizoen '87/'88 is wel uit onderzoek van het Sprenger Instituut gebleken dat tussentijdse onderbreking van de CA-bewaring niet nadelig is ten opzichte van continu CA-bewaring.

De opzet en de resultaten van het afgelopen seizoen, alsmede de vergelijking van de bewaarmethoden over beide seizoenen komen hier achtereenvolgens aan de orde.

## Proefgegevens 1988/1989

Afgelopen seizoen is de teelt van het produkt weer uitgevoerd op de proeftuin Noord-Limburg (zand) en het PAGV (zavel). Te Lelystad zijn 2 plantingen uit

gevoerd en wel op 4 en 15 augustus. In Horst-Meterik is er geplant op 16 augustus. Het gebruikte ras is Kingdom '65.

Te Lelystad is per teelt twee keer geoogst. De eerste planting is gesneden op 22 en 29 september, de tweede planting op 13 en 24 oktober. Te Meterik is geoogst op 14, 21 en 27 oktober. Geoogst voor bewaring zijn alleen gezonde kolen > 1 kilo en goed van kleur. De kolen zijn bewaard in palletkisten met losse opzetstukken. Per palletbox zijn niet meer dan 2 lagen gestapeld.

In de 'normale' koeling is bewaard tussen de 0 en 1 graad Celsius en een rv van ca 90%. De CA-condities waren 0,5% CO<sub>2</sub> en 2% O<sub>2</sub> met een bewaartemperatuur tussen de 0 en 1 graad Celsius. Voor de eerste planting is de cel op 29 september op CA-niveau gebracht. Op 3 november zijn de andere objecten onder CA-condities gebracht.

De proef is op 2 tijdstippen uitgehaald en geschoond namelijk op 11 januari en 16 februari. Na schoning is een monster kwaliteit I kool gedurende 10-12 dagen in de nabewaring gegaan bij een temperatuur van 10 graden Celsius.

### Resultaten 1988/89

De belangrijkste gegevens van de proef zijn opgenomen in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten bewaring Chinese kool seizoen 1988/89.

Planting	Bewaar- methode	Oogst- datum	Bewaar- duur	Stuks- gewicht bij in- breng (g)	Gewichtsprocenten veelbaar		I	II	totaal	afval	rot	niet massa- veel- baar	Stuks- gewicht gaaf (g)	Stuks% gaaf I II	Gewicht% na na- bewaring.	
Uithaaldatum 11-1-'89																
L'stad II	N	24-10	79	1692	59	2	61			27	4	0	9	1090	88	63
	C	24-10	79	1682	55	2	57			23	7	3	10	1127	82	76
L'stad I																
	N	29-9	104	1848	49	17	66			25	2	0	7	1259	68	58
	C	29-9	104	1910	54	12	67			19	3	1	10	1380	73	27
	N	22-9	111	1815	36	13	49			35	0	2	14	968	61	59
	C	22-9	111	1746	58	3	63			25	1	1	11	1142	87	38
Uithaaldatum 14-2-'89																
L'stad II	N	24-10	113	1617	10	28	38			23	6	15	17	946	16	65
	C	24-10	113	1608	51	7	58			24	4	0	14	992	80	88
	N	13-10	124	1369	21	16	37			35	6	10	12	770	39	98
	C	13-10	124	1346	16	20	36			36	6	9	13	749	26	92
L'stad I	N	29-9	138	1899	1	30	4			35	25	0	15	1098	2	52
	C	29-9	138	1843	6	36	42			29	14	7	9	1069	10	62
	N	22-9	145	1711	2	20	23			25	16	21	17	797	4	45
	C	22-9	145	1562	31	11	45			33	5	3	14	898	48	26
Uithaaldatum 11-1-'89																
M'rik II	N	27-10	76	1871	69	4	73			18	0	3	6	1614	86	5
	C	27-10	76	1885	60	11	71			21	1	2	5	1436	78	16
	N	21-10	82	1884	57	9	66			25	0	3	6	1340	78	15
	C	21-10	82	1864	64	2	66			22	0	5	6	1372	88	3
	N	14-10	89	1579	50	4	54			29	1	13	4	1099	70	6
	C	14-10	89	1407	58	1	59			27	0	8	7	964	84	1

N = normale bewaring, C = CA-bewaring.

N = normale bewaring, C = CA-bewaring.



De tabel is per proefplaats naar bewaarduur gerangschikt. Gezien de op het veld al aanwezige problemen met ziekten, is besloten het produkt van herkomst Meterik bij de eerste uithaaldatum geheel te ruimen.

De meeste kolommen in de tabel spreken voor zich. De kolom niet veiligbaar betrof vooral te 'slap' produkt. Naast de diverse gewichtpercentages per sortering is ook het stukspercentage kool per sortering en het gemiddeld veiligbaar stuksgewicht opgenomen. De laatste kolom geeft weer het gewichtpercentage wat aan gaaf produkt overbleef na de nabewaring.

De resultaten in de tabel overziend valt op dat de CA-bewaring, vooral bij de kortere bewaring, weinig beter is in vergelijking met de normale bewaring. Bij de langere bewaarduur komt CA-bewaring wel wat gunstiger uit de vergelijking. Opvallend zijn verder de vrij hoge stukspercentages die nog resteren na ca 3 maanden bewaring. Het gemiddeld stuksgewicht ligt daarbij vaak rond de 1 kg, wat een veel gevraagde sortering is. Uit de kwaliteitsafname gedurende de nabewaring is tussen beide bewaarsystemen geen duidelijke lijn te ontdekken.

#### Resultaten 1986/87 en 1988/89

Het voornaamste object van de proef is de vergelijking van de bewaarsystemen. De vraag is of bij een nerfbruin tolerant ras CA-bewaring verschilt van normale bewaring.

Om een goede vergelijking te kunnen maken tussen beide seizoenen moet worden uitgegaan van dezelfde rijpheidstoestand van het gewas. Als criterium hiervoor is genomen het gemiddeld stuksgewicht tussen de 1,6 en 2,0 kg. De gewichtpercentages gaaf produkt van deze objecten zijn per bewaarmethode opgenomen in figuur 1. De objecten zijn gerangschikt naar bewaarduur.

Uiteraard vallen op de afnemende % bij langere bewaarduur, maar ook dat bij CA-bewaring de terugval minder snel verloopt dan bij normale bewaring. Hieruit zou men de conclusie kunnen trekken dat bij bewaring langer dan 3 maanden CA-bewaring perspectief zou bieden. Wel moet bedacht worden dat bij CA-bewaring na 4 maanden de gewichtpercentages gaaf ook sterk kunnen gaan dalen.

#### Samenvatting

In vervolg op bewaarproeven in '86/'87 is afgelopen seizoen Chinese kool bewaard bij verschillende bewaarduren in zowel een 'normale' koeling als in CA-bewaring. Daarvoor is het ras Kingdom '65 gebruikt. Het produkt was afkomstig van de proefplaatsen Meterik en Lelystad. Te jong ingebracht produkt (<1600 gram) wordt in de bewaring vrij snel slap, en het nog goede produkt valt na schoning

in een te lichte gewichtsklasse. Bij bewaard produkt tussen 1600 -2000 gram resteerde na bewaring een kool van ca 1 kg.

De verschillen tussen beide bewaarsystemen zijn bij korte bewaring gering. Bij bewaring langer dan 3 maanden kwam in beide seizoenen bij een koolgewicht tussen 1600-2000 gram CA-bewaring tussen de 5 en 20 gewichtsprocenten beter naar voren dan de normale bewaring.

### Literatuur

Embrechts, A., e.a. Onderzoek naar de invloed van de rijpheid en de bewaarmethode op de bewaarbaarheid van Chinese kool (seizoen '86/87) rapport no 2360, Sprenger Instituut.

Embrechts, A., e.a. Onderzoek naar de invloed van teeltfactoren en bewaarmethoden op de bewaarbaarheid van Chinese kool (seizoen '87/88) rapport no 2361, Sprenger Instituut.

Mertens, H. De invloed van de temperatuur en CA-condities op nerfbruin en andere bewaarverliezen bij Chinese kool. rapport no 2320 Sprenger Instituut.

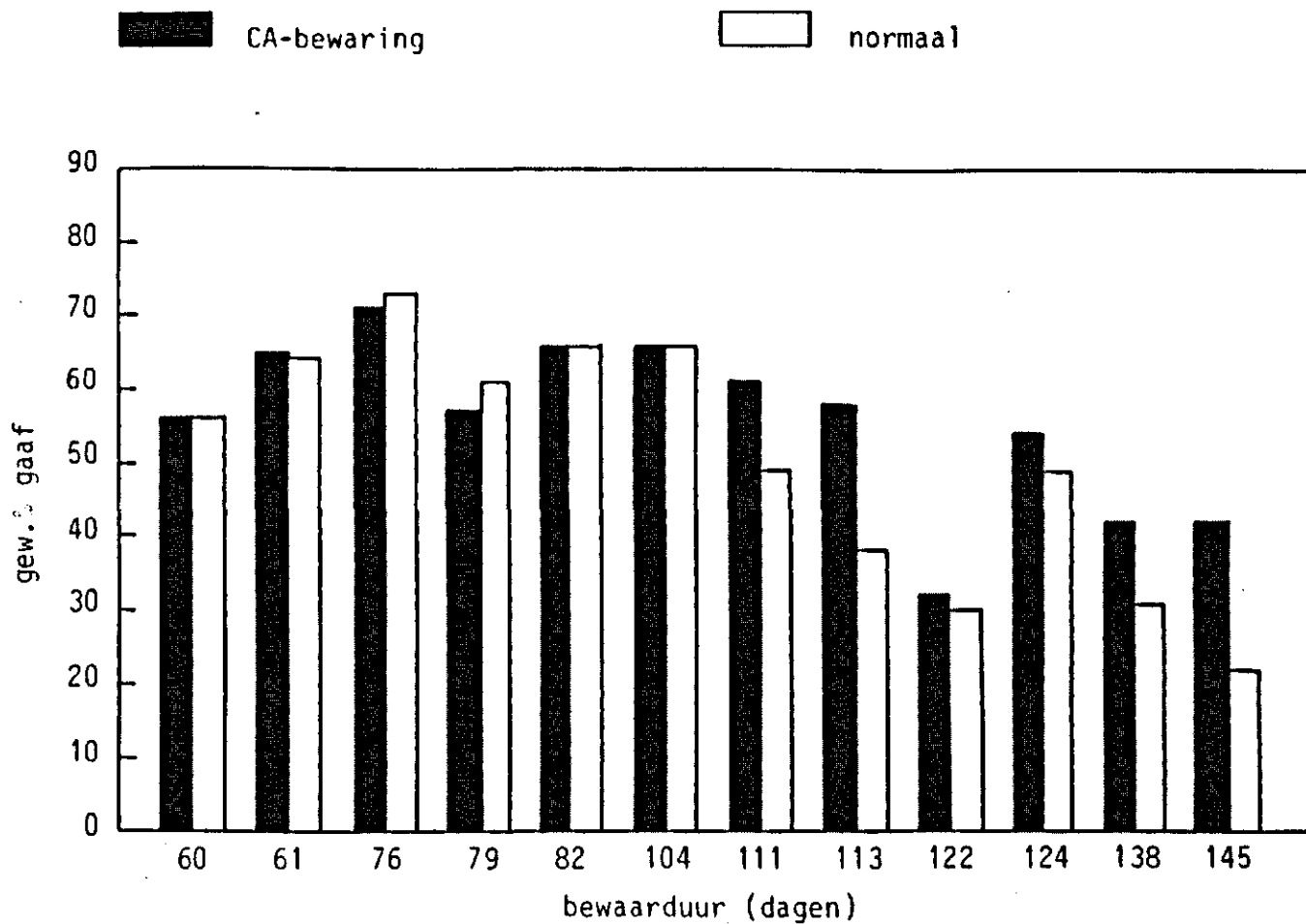


Fig 1. Vergelijking bewaarmethoden Chinese kolen over beide seizoenen.

## BLADVLEKKENZIEKTE IN SPRUITKOOL DOOR MYCOSPHAERELLA BRASSICICOLA

R. Meier

Bladvlekkenziekte wordt veroorzaakt door de schimmel *Mycosphaerella brassicicola* (spermatoïde fase *Asteromella brassicae*).

Alleen de *Mycosphaerella* fase kan met haar ascosporen de planten infecteren. Ascospore uitstoot vindt plaats bij temperaturen van 0° tot 26°C en een R.V. van circa 100%. De sporen kiemen bij circa 15° tot 21°C en een hoge relatieve luchtvochtigheid (R.V.) en gaan via de huidmondjes de plant binnen. Tussen de waardplantcellen en in de door toxinen gedode cellen wordt mycelium gevormd. Na 2 tot 3 weken worden de karakteristieke bladvlekken zichtbaar. De ontwikkeling van de vlekken vindt plaats bij temperaturen van 0° tot 26°C en een hoge R.V. Op het vergelende en/of afgevallen blad worden in de vlekken de peritheciën gevormd, waaruit (bij gunstig weer) na 1 of 2 dagen weer ascosporen worden weggeschoten.

*Mycosphaerella brassicicola* kan alleen planten behorende tot het geslacht *Brassica* aantasten. Voor het infecteren van de plant heeft de schimmel 4 tot 6 dagen een hoge R.V. nodig en 10° tot 26°C. De aantasting wordt pas twee of drie weken na de infectie zichtbaar als kleine donkere vlekjes, die zich gestaag vergroten tot min of meer cirkelvormige grijsbruine vlekken, waarin zich zwarte vruchtlichamen (spermatoïden) gegroepeerd in concentrische ringen vormen. De vlekken kunnen omgeven zijn door een smalle bleekgele zone. Zwaar met vlekken bedekte bladeren vergelen vroegtijdig. Jonge plantedelen worden niet aangetast. Uit kasproeven is gebleken dat alleen op nagenoeg volgroeide plantedelen de ascosporen van de schimmel kunnen kiemen en infecteren. Tot nu toe zijn er nog geen resistente spruitkoolrassen waargenomen. Het stikstofbemestingsniveau heeft slechts een gradueel effect op de mate van aantasting.

### Bestrijdingsmogelijkheden

Een directe bestrijding van deze ziekte is op het ogenblik alleen mogelijk met benomil of carbedazim in een tweemaalige toepassing.

Omdat de schimmel op gewasresten overwintert, is het zaak de aangetaste koolresten van het veld te verwijderen en te vernietigen, zodat er zo weinig mogelijk infectiemateriaal aanwezig is als er nieuwe kool geplant wordt. Eventueel kan diep onderploegen enig soelaas bieden.

## Onderzoek

- Aan de hand van R.V. metingen (met Lambrecht thermohygrograaf in het gewas) het infectietijdstip bepalen om dan bespuitingen met fungiciden uit te voeren. Na een aantal jaren meetervaring in de spruitkool wordt op het ogenblik als spuitcriterium aangehouden:

3 dagen achtereen, 18 uur per etmaal, een R.V. van circa 90% of hoger

- Toetsen van fungiciden op hun bestrijdingseffect bij bovengenoemde "geleide bestrijding".

### A. Ester

Een aantasting door de made van de koolvlieg zal bij pas uitgeplante planten meestal leiden tot wegval. Iedere tuinder moet zijn gewas daarom zondermeer beschermen tegen de maden van de koolvlieg.

In het verleden liet een bestrijding van de made nogal eens te wensen over qua effectiviteit of fytotoxiciteit van het plantmateriaal. Mede voor een verminderde belasting van het milieu wordt gezocht naar methodieken die leiden tot een vermindering van het gebruik van insecticiden.

Tevens is onderzoek gaande om koolgewassen te beschermen tegen insectenplagen zonder gebruik van insecticiden, maar met behulp van insektengaas. Dit pas mits met eilegvallen is vastgesteld of de koolvlieg in het gewas voorkomt.

### Kweekplaatbehandeling met insecticiden

Kweekplaten (trays) met paperpots (1600 planten per m<sup>2</sup>) geeft bij bloemkool met het insecticide Dyfonate 25EC met 72 ml per m<sup>2</sup> kweekplaat een goede bescherming tegen de made van de koolvlieg zonder gewasverbranding. Het middel Dursban laat bij 36 ml per m<sup>2</sup> kweekplaat een goede bestrijding zien. De groei stagneert enigszins in het begin, later groeit de plant er vlot door heen. Het middel Oftanol-emulsie toont in de gebruikte doseringen bladverbranding en een onvoldoende werking.

Bij het gebruik van perskluitplanten (superseedling) (circa 1000 planten per m<sup>2</sup>) biedt alleen Dyfonate bij een dosering van 45 ml per m<sup>2</sup> kweekplaat enige soelaas.

Deze toegepaste doseringen van Dursban en Dyfonate geven een vermindering van het gebruik van insecticiden van 85% ten opzichte van de dosering zoals op het etiket voor een vloeibare plantvoetbehandeling is aangegeven.

Ook in witte kool biedt een kweekplaatbehandeling goede mogelijkheden, namelijk door een oplossing over de kluitplanten heen te spuiten (bij superseedling).

De middelen Dursban en Dyfonate hebben de koolvliegmade goed bestreden, maar veroorzaken direct na het uitplanten een iets geremde groei, waar de plant later doorheen groeit. De insecticiden Birlane en Oftanol voldoen niet in de gebruikte doseringen. De doseringen bij een kweekplaathandeling zijn bij witte kool voor de drie vluchten van de koolvlieg lager dan bij bloemkool; het gewas bloemkool is namelijk veel gevoeliger voor koolvliegaantasting.

## Zaadcoating

Nagegaan wordt om het koolgewas te beschermen tegen de maden van de koolvlieg door middel van filmcoating. Daarbij worden met lijm insecticiden op het zaad aangebracht. Deze techniek is een zeer milieu-vriendelijke methode die een vermindering van insecticide oplevert bij de koolvliegbestrijding van 45 ug werkzame stof per zaad ten opzichte van 7500 ug werkzame stof per plant. Het onderzoek biedt goede perspectieven voor de toekomst.

## Gewasbescherming met behulp van insectengaas

Vanwege verminderd gebruik en een verminderde werking van enkele insecticiden wordt er gezocht naar teeltmethoden om plaaginsekten te weren. Een van de mogelijkheden, voor kleine teelten op kleine oppervlakten, is het gebruik van insectengaas.

Het insectengaas is in het onderzoek opgenomen om de koolvlieg in de korte bloemkool- en Chinese koolteelt te weren.

Uit onderzoek blijkt dat het insectengaas voor 100% bescherming geeft van de bloemkool en Chinese kool tegen de koolvlieg. Dit betekent bij de teelt van bloemkool dat een koolvliegbestrijding achterwege kan blijven.

In de teelt van Chinese kool is eveneens geen koolvliegschade waargenomen. In het gangbare object (praktijk) moet één maal een kweekplaatbehandeling en zes maal een gewasbehandeling tegen de koolvlieg worden uitgevoerd. In beide gewassen werd in de proeven bij een insectengaas toepassing een vervroeging van de oogst van circa één week geconstateerd.

## Conclusie

- Het behandelen van de kweekplaat waarbij een oplossing over de kluitplanten wordt gespoten, is bij bloemkool en witte kool goed mogelijk.
- Zaadcoating van koolgewassen kan voor de toekomst goede mogelijkheden bieden bij de bestrijding van de made van de koolvlieg.
- Insectengaas over bloemkool en Chinese kool geeft een volledige bescherming tegen de koolvlieg.